

## COMPETIZIONE DI FISICA – 22 gennaio 2024

### LIVELLO SCOLASTICO

#### Scuole medie superiori – Il gruppo

**AVVERTIMENTO IMPORTANTE:** Durante la prova non devi usare alcun materiale scritto (libri, manuali, quaderni, formule ...) Puoi scrivere solamente con la penna a sfera o con la penna stilografica. Non devi avere appresso il telefonino e nessun altro aiuto elettronico, esclusa la calcolatrice.

#### Esercizio 1 (10 punti)

Dall'apertura di un rubinetto circolare di diametro 1 cm , verticalmente verso il basso, esce il liquido con una portata di 2 L/min. Determina a quale distanza dall'apertura il diametro del getto si dimezza. Supponi che il getto è sempre circolare e non si dirama.

#### Esercizio 2 (12 punti)

Un recipiente alto è riempito con tre strati di liquidi diversi: glicerina, acqua ed olio. In esso sta in quiete un'assicella verticale di sezione trasversale costante e di altezza 1 m, in modo che un settimo della sua altezza è immerso nella glicerina, quattro settimi nell'acqua e i rimanenti due settimi nell'olio. Supponendo che i liquidi non si mescolano e che tutto il sistema sia in quiete, determina la densità del materiale di cui è fatta l'assicella.

Quanto dovrebbe essere profondo lo strato d'acqua affinché l'assicella in stato di equilibrio tocchi esattamente la glicerina con la sua parte inferiore e che allo stesso tempo sia completamente immersa nel liquido del recipiente?

Prendi che la densità della glicerina è  $1260 \text{ kg/m}^3$ , dell'acqua  $1000 \text{ kg/m}^3$ , e dell'olio  $800 \text{ kg/m}^3$ .

#### Esercizio 3 (10 punti)

La torre di una piattaforma petrolifera è alta 15 m e dopo la perforazione del giacimento petrolifero il getto che esce alla sua cima raggiunge l'altezza di 5 m. Quant'è la densità del petrolio se il manometro alla base della torre indica che la pressione totale del pozzo è di 277880 Pa?

Poi si sigilla la torre e si dirotta il petrolio nell'oleodotto che porta alla raffineria situata su una collina alta 10 m. Calcola la velocità del petrolio quando entra nel serbatoio della raffineria.

Supponi che il petrolio si comporti come un liquido ideale e che tutte le tubature dell'oleodotto abbiano la stessa sezione trasversale.

#### Esercizio 4 (8 punti)

Immagina un triangolo isoscele i cui lati siano fatti da due materiali diversi. I lati, che sono il due per cento più lunghi della base, sono fatti di un materiale il cui coefficiente di dilatazione lineare è di cinque volte minore del coefficiente del materiale della base. Determina ambedue i coefficienti, se il triangolo dopo essere stato riscaldato a 900 K è diventato un triangolo equilatero. I lati sono uniti in modo che gli angoli possano variare senza deformarsi.

#### Esercizio 5 (10 punti)

La camera di espansione di una macchina a vapore, da un lato è chiusa da un pistone mobile di area  $5\text{ dm}^2$ , che può muoversi senza attrito. Nell'istante in cui la distanza tra il pistone e la parete della camera è di 8 cm, il pistone inizia ad allontanarsi da essa, sotto l'azione della forza costante di 50 kN del vapore. Determina quant'è la temperatura finale del vapore, se il pistone ha svolto un lavoro di 2 kJ. Supponi che la temperatura della camera era all'inizio  $120^\circ\text{C}$  e che il vapore può essere descritto mediante l'equazione del gas perfetto.

Costanti fisiche:

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$P_{\text{atm}} = 101300 \text{ Pa}$$

$$T_0 = -273,15^\circ\text{C}$$

$$R = 8,314 \text{ J/Kmol}$$